

10/780,773

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月12日
Date of Application:

出願番号 特願2003-066019
Application Number:
ST. 10/C] [J P 2003-066019]

願人
Applicant(s): 株式会社リコー

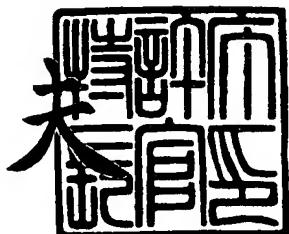
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

2004年 5月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願

【整理番号】 0300811

【提出日】 平成15年 3月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/08

【発明の名称】 現像装置及び画像形成装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 佐藤 修

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100098626

【弁理士】

【氏名又は名称】 黒田 壽

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000505

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808923

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 現像装置及び画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁性粒子を含む現像剤を表面に担持した状態で、潜像担持体に対向しながら該潜像担持体の回転に対して連れ回り方向に回転する現像剤担持体と、内部に現像剤を収容するための現像剤収容空間を形成し、現像剤担持体回転方向における該現像剤担持体表面の一部を該潜像担持体に対向させるための開口部が設けられたケーシングと、

該現像剤担持体と該潜像担持体とが対向する現像領域より現像剤担持体回転方向上流側の該ケーシング内で、該現像剤担持体表面との間にギャップが形成されるように配置され、該現像領域に供給する現像剤の量を規制する現像剤規制部材とを備え、

該現像領域で該現像剤担持体表面の現像剤を該潜像担持体表面に接触させて現像を行う現像装置において、

上記現像剤担持体表面に担持された現像剤が上記ギャップから上記現像領域まで搬送される間に、少なくとも 1 回は該現像剤担持体表面と上記ケーシングの内壁との間を塞ぐように該現像剤を穂立ちさせる磁界を発生させる磁界発生手段を有し、

該磁界発生手段によって現像剤が穂立ちする穂立ち位置より現像剤担持体回転方向下流側であって該現像領域より現像剤担持体回転方向上流側における該現像剤担持体表面と上記ケーシングの内壁に囲まれた上流空間内の気体を、内部に存在する現像剤が画像形成装置内部に飛散するのを防止する構造が採用された装置又は部材の内部空間に排出するための気体排出路を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

請求項 1 の現像装置において、

上記上流空間内の気体が上記現像剤担持体回転軸方向における上記上流空間の端部から排出されるように、上記気体排出路の入口を該上流空間に開口させたこと

を特徴とする現像装置。

【請求項 3】

請求項 2 の現像装置において、
上記気体排出路を 2 つ設け、
上記上流空間内の気体が上記現像剤担持体回転軸方向における上記上流空間の両
端部から各気体排出路を通じてそれぞれ排出されるように、各気体排出路の入口
を該上流空間に開口させたことを特徴とする現像装置。

【請求項 4】

請求項 1、2 又は 3 の現像装置において、
上記内部空間として、上記現像剤規制部材の現像剤担持体回転方向下流側に隣接
した負圧空間を利用したことを特徴とする現像装置。

【請求項 5】

潜像担持体と、
該潜像担持体上の潜像を現像する現像装置とを備えた画像形成装置において、
上記現像装置として、請求項 1、2、3 又は 4 の現像装置を用いたことを特徴と
する画像形成装置。

【請求項 6】

潜像担持体と、
該潜像担持体上の潜像を現像する現像装置と、
クリーニング対象に付着した現像剤を回収するクリーニング装置とを備えた画像
形成装置において、
上記現像装置として、請求項 1、2 又は 3 の現像装置を用い、
上記内部空間として、上記クリーニング装置により回収した現像剤を収容する該
クリーニング装置の内部空間を利用したことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置に適用される現
像装置及びこれを備えた画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般に、現像装置は、トナーが画像形成装置内部に飛散するのを防止すべく、現像剤担持体表面の一部を潜像担持体に対向させるための開口部を除いて、ケーシングによって現像装置内部と外部との間が隔離された構造となっている。このような構造においては、上記開口部において潜像担持体表面とケーシングとの間に空隙が存在する。そのため、この空隙を通じて現像剤中のトナーが現像装置外部に飛散するおそれがある。現像装置外部にトナーが飛散すると、画像形成装置内部に広がったトナーによって、例えば、最終的に画像が形成される紙等の記録材が汚れたり、画像形成装置内部に配置された部材や装置の正常な動作が妨げられたりする。よって、現像装置外部にトナーが飛散するのを抑制することは、極めて重要な課題である。

【0003】

このようなトナー飛散は、主に、現像剤担持体と潜像担持体とが対向する現像領域に対して現像剤担持体の回転方向上流側（以下、単に「上流側」という。）に存在する空隙と、現像剤担持体の回転方向下流側（以下、単に「下流側」という。）に存在する空隙で発生する。

このうち、下流側に存在する空隙で発生するトナー飛散を抑制するものとしては、例えば、特許文献1に開示された現像装置が知られている。この現像装置は、現像領域より下流側にキャリア回収ローラを設け、現像剤担持体とキャリア回収ローラとの間隙である第1間隙の幅が、現像剤担持体と潜像担持体との間隙である第2間隙の幅よりも大きく設定されている。潜像担持体と現像剤担持体とキャリア回収ローラとで囲まれた空間において、空気の出入口は上記第1間隙、上記第2間隙及びキャリア回収ローラと潜像担持体との間隙である第3間隙の3カ所である。この現像装置においては、上記第1間隙及び上記第2間隙においては、現像剤が現像剤担持体表面に穂立ちして磁気ブラシを形成し、その状態で現像剤担持体の回転に伴い通過する。このとき、磁気ブラシの1本1本は細い小さなプロペラのように働き、その磁気ブラシの通過により磁気ブラシを形成する現像剤の間の空気が磁気ブラシに追随して移動する。これにより、上記第1間隙及び

上記第2間隙には現像剤担持体回転方向に強い気流が発生する。一方、上記第3間隙においては、キャリア回収ローラ及び潜像担持体のそれぞれの回転に追随する空気は少なく、その回転によって生じる気流は弱い。従って、この第3間隙における気流は、上記第1間隙及び上記第2間隙に生じる気流によって従属的にはほぼ決められる。具体的には、上記第2間隙を介して上記空間に流れ込む気流の流量と上記空間から上記第1間隙を介して流れ出す気流の流量との流量差が、上記第3間隙に生じる気流の流量となる。そして、この現像装置においては、現像剤担持体とキャリア回収ローラとの第1間隙の幅を現像剤担持体と潜像担持体との第2間隙の幅よりも大きく設定している。これにより、上記空間から第1間隙を介して流れ出す気流の流量が上記第2間隙を介して空間に流れ込む気流の流量よりも大きくなるので、この空間の気圧が下がり、上記第3間隙から空気を吸い込むようとする。よって、この第3間隙には、上記空間に向かう気流が生じることとなる。そして、この気流により、現像領域の下流側で発生するトナー飛散を抑制できるとしている。

【0004】

一方、上流側に存在する空隙で発生するトナー飛散を抑制するものとしては、例えば、特許文献2に開示された現像装置が知られている。この現像装置は、上流側における現像剤担持体とケーシングとの間に、これらを仕切るための仕切り部材が配置されている。この現像装置では、現像剤担持体が回転することにより、現像剤規制部材により所定の厚みに規制されて現像領域に搬送される。そして、仕切り部材は、現像剤規制部材から現像領域までの間に配置されている。現像剤規制部材の現像剤担持体回転方向下流側に隣接した空間（ドクタ隣接空間）と、上記上流側に存在する空隙との間は、仕切り部材とケーシングとに囲まれた空間（第1通路空間）、及び、仕切り部材と現像剤担持体とに囲まれた空間（第2通路空間）の2つの通路空間を通じて連通されている。同文献によれば、第2通路空間では、現像剤担持体の回転に伴って現像剤担持体表面に沿う気流が発生する。そして、現像剤規制部材と現像剤担持体との間のギャップ（ドクタギャップ）には現像剤が密に介在しているので、このドクタギャップでの空気の流通が悪い。その結果、上記ドクタ隣接空間には負圧が生じる。これにより、このドクタ

隣接空間には上記第1通路空間を通って空気が流れ込むので、この第1通路空間には、上記上流側に存在する空隙からドクタ隣接空間に向かう気流が発生する。したがって、この気流によって、現像領域の上流側で浮遊したトナーが上記ドクタ隣接空間に運搬されるため、上記上流側に存在する空隙から現像装置外部にトナーが飛散するのを抑制されるとしている。

【0005】

【特許文献1】

特開平10-3220号公報（第5頁右欄～第6頁左欄、第1図）

【特許文献2】

特開昭63-159887号公報（第2頁左下欄、第1図）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献1に開示の現像装置は、現像剤担持体が回転することにより、その現像剤担持体表面に担持された現像剤を現像剤規制部材により所定の厚みに規制して現像領域に搬送する構成になっている。そして、現像剤規制部材から現像領域までの間の現像剤担持体内部には固定磁石が配置されている。このため、現像剤規制部材から現像領域までの間でケーシング内壁と現像剤担持体表面とに囲まれた空間（現像剤搬送空間）においては、現像剤が穂立ちすることとなる。上述のように、回転する現像剤担持体上で現像剤が穂立ちすると、その磁気ブラシの1本1本がプロペラの働きをして、現像剤担持体の回転方向に流れる現像剤担持体表面に沿った強い気流が発生する。すなわち、上記現像剤搬送空間では、現像剤規制部材側から上記上流側に存在する空隙に向かう強い気流が発生することになる。この強い気流により、現像剤の穂立ち位置から現像領域までの間で現像剤担持体表面とケーシング内壁とに囲まれた空間（上流空間）内に多くの気体が流入するため、この上流空間は昇圧状態になる。したがって、この上流空間からの気体の逃げ場が上記上流側に存在する空隙しかない場合、上記上流側に存在する隙から現像装置外部へ向かって強い気流が発生し、この気流によってトナー飛散が生じてしまう。

【0007】

上記特許文献1に開示の現像装置では、上記現像剤搬送空間内において、穂立ちした現像剤により形成される磁気ブラシの先端とケーシング内壁との間に空気の流通が可能な程度の空間（気体流通空間）が形成されている（同文献第1図）。また、現像剤規制部材の現像剤担持体回転方向下流側に隣接した空間（ドクタ隣接空間）は、上記特許文献2に開示の現像装置と同様に負圧状態となるため、上記上流空間からの気体は、上記上流側に存在する空隙だけでなく、このドクタ隣接空間にも逃げることが可能であるようにも見える。しかし、上記現像剤搬送空間内において、上記気体流通空間を通ってドクタ隣接空間に向かう気流と、磁気ブラシにより上記上流側に存在する空隙に向かう気流は、互いに逆向きに流れれる。しかも、ドクタ隣接空間に向かう気流は、穂立ちした現像剤によるプロペラの働きによって発生した上記上流側に存在する空隙に向かう気流の粘性抵抗により、その流れが大きく妨げられる。よって、上記上流空間内の気体は、ドクタ隣接空間にはあまり流れず、そのほとんどが上記上流側に存在する空隙から現像装置外部に流れ出てしまう結果となる。したがって、上記特許文献1に開示の現像装置では、上記上流側に存在する空隙で発生するトナー飛散を十分に抑制できているとは言えない。

【0008】

一方、上記特許文献2の現像装置においては、同文献の記載によると上記ドクタ隣接空間には負圧が生じ、上記第1通路空間に、上記上流側に存在する空隙からドクタ隣接空間に向かう気流が発生するとしている。上流側に存在する空隙で発生するトナー飛散を十分に抑制できるような強い気流を発生させるには、上記ドクタ隣接空間を大きな負圧にする必要がある。しかし、同文献の現像装置では、このドクタ隣接空間から気体を持ち出す働きをするのは、上記第2通路空間内における現像剤担持体の回転に伴って発生する気流、すなわち、現像剤担持体の表層気流である。このような表層気流による作用だけでは、上記ドクタ隣接空間でトナー飛散の十分な抑制に必要となる負圧を得ることができない。したがって、同文献の現像装置では、上流側に存在する空隙で強い気流を発生させることができず、トナー飛散を十分に抑制することはできない。

【0009】

本発明は、以上の背景に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、現像領域の上流側で発生するトナー飛散の抑制効果を高めることが可能な現像装置及び画像形成装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1の発明は、磁性粒子を含む現像剤を表面に担持した状態で、潜像担持体に対向しながら該潜像担持体の回転に対して連れ回り方向に回転する現像剤担持体と、内部に現像剤を収容するための現像剤収容空間を形成し、現像剤担持体回転方向における該現像剤担持体表面の一部を該潜像担持体に対向させるための開口部が設けられたケーシングと、該現像剤担持体と該潜像担持体とが対向する現像領域より現像剤担持体回転方向上流側の該ケーシング内で、該現像剤担持体表面との間にギャップが形成されるように配置され、該現像領域に供給する現像剤の量を規制する現像剤規制部材とを備え、該現像領域で該現像剤担持体表面の現像剤を該潜像担持体表面に接触させて現像を行う現像装置において、上記現像剤担持体表面に担持された現像剤が上記ギャップから上記現像領域まで搬送される間に、少なくとも1回は該現像剤担持体表面と上記ケーシングの内壁との間を塞ぐように該現像剤を穂立ちさせる磁界を発生させる磁界発生手段を有し、該磁界発生手段によって現像剤が穂立ちする穂立ち位置より現像剤担持体回転方向下流側であって該現像領域より現像剤担持体回転方向上流側における該現像剤担持体表面と上記ケーシングの内壁に囲まれた上流空間内の気体を、内部に存在する現像剤が画像形成装置内部に飛散するのを防止する構造が採用された装置又は部材の内部空間に排出するための気体排出路を設けたことを特徴とするものである。

また、請求項2の発明は、請求項1の現像装置において、上記上流空間内の気体が上記現像剤担持体回転軸方向における上記上流空間の端部から排出されるよう、上記気体排出路の入口を該上流空間に開口させたことを特徴とするものである。

また、請求項3の発明は、請求項2の現像装置において、上記気体排出路を2つ設け、上記上流空間内の気体が上記現像剤担持体回転軸方向における上記上流

空間の両端部から各気体排出路を通じてそれぞれ排出されるように、各気体排出路の入口を該上流空間に開口させたことを特徴とするものである。

また、請求項4の発明は、請求項1、2又は3の現像装置において、上記内部空間として、上記現像剤規制部材の現像剤担持体回転方向下流側に隣接した負圧空間を利用したことを特徴とするものである。

また、請求項5の発明は、潜像担持体と、該潜像担持体上の潜像を現像する現像装置とを備えた画像形成装置において、上記現像装置として、請求項1、2、3又は4の現像装置を用いたことを特徴とするものである。

また、請求項6の発明は、潜像担持体と、該潜像担持体上の潜像を現像する現像装置と、クリーニング対象に付着した現像剤を回収するクリーニング装置とを備えた画像形成装置において、上記現像装置として、請求項1、2又は3の現像装置を用い、上記内部空間として、上記クリーニング装置により回収した現像剤を収容する該クリーニング装置の内部空間を利用したことを特徴とするものである。

【0011】

上記請求項1乃至4の現像装置並びに請求項5及び6の画像形成装置においては、現像剤担持体表面と現像剤規制部材との間にギャップ（ドクタギャップ）が形成されている。現像剤がドクタギャップから現像領域まで搬送される間、磁界発生手段が発生させる磁界により、少なくとも1回は現像剤が穂立ちする。このため、穂立ちした現像剤により形成される磁気ブラシの1本1本が細い小さなプロペラの働きをして、ドクタギャップから現像領域に向かう強い気流が発生する。よって、現像剤の穂立ち位置より現像剤担持体回転方向下流側であって現像領域より現像剤担持体回転方向上流側における、現像剤担持体表面とケーシング内壁に囲まれた上流空間には、ドクタギャップ側から多くの気体が流入する。本装置においては、現像剤が現像剤担持体表面とケーシング内壁との間を塞ぐように穂立ちさせるため、この上流空間内の気体の逃げ場としては、現像剤担持体表面と潜像担持体との間（現像領域）と、ケーシングと潜像担持体との間（上流側に存在する空隙）が残されるのみとなる。しかし、本装置における現像は、現像剤担持体表面の現像剤を潜像担持体表面に接触させて行うため、現像領域は現像剤

によって塞がれた状態となる。そうすると、上記上流空間内に流入した気体の逃げ場は、上記上流側に存在する空隙しかなくなる。

そこで、本装置には、上記上流空間内の気体を、内部に存在する現像剤が画像形成装置内部に飛散するのを防止する構造が採用された装置又は部材の内部空間（以下、「現像剤飛散防止空間」という。）に排出するための気体排出路が設けられている。この現像剤飛散防止空間としては、例えば、現像装置の内部空間、現像剤を回収するクリーニング装置の内部空間等を利用することができる。よって、本装置によれば、上記上流空間内の気体の逃げ場は、上記上流側に存在する空隙と、上記現像剤飛散防止空間に連通する気体排出路の2つとなる。そして、本装置では、潜像担持体の表面移動の向きが上記上流側に存在する空隙から現像領域へ向かう向きであるため、上記上流側に存在する空隙では、潜像担持体の表層気流により現像装置外部から内部に向かう気流が発生し得る構成になっている。よって、この空隙からは、上記上流空間内の気体が出にくい。したがって、本装置によれば、穂立ちした現像剤によるプロペラの働きによって上流空間内に流入した気体が、気体排出路を通過して現像剤飛散防止空間に向けて流れ出るような気流を発生させることが可能となる。

しかも、本装置では、現像剤担持体表面とケーシング内壁との間を塞ぐように現像剤が穂立ちするため、その穂立ちした現像剤の間の空気は、磁気ブラシに追随して移動する際に磁気ブラシ先端から逃げることがない。このように穂立ちした現像剤によるプロペラの働きにより上記上流空間内に流入する単位時間あたりの気体の量は、穂立ちした現像剤が現像剤担持体表面とケーシング内壁との間を塞がない構成に比べてはるかに多い。よって、本装置では、現像剤飛散防止空間へ流入する気体の許容量が十分であれば、上記上流空間から気体排出路を通過して現像剤飛散防止空間に向けて流れ出る気流が強くなる。したがって、本装置によれば、上記上流空間内の現像剤あるいはトナーを強い気流に乗せて現像剤飛散防止空間に搬送させることが可能である。その結果、上記上流空間内に存在した飛散し得る現像剤あるいはトナーの量を少なくすることが可能となり、上記上流側に存在する空隙で発生するトナー飛散を抑制する効果を向上させることが可能となる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を、画像形成装置としての電子写真複写機（以下、単に「複写機」という。）に適用した一実施形態について説明する。本実施形態の複写機は、各色ごとに潜像担持体としての感光体ドラムを備えたいわゆるタンデム型のカラーレ複写機であるが、これに限られるものではない。

【0013】

まず、本実施形態に係る複写機全体の構成について説明する。

図2は、本実施形態に係る複写機全体の概略構成図である。この複写機は、複写機本体100と、この複写機本体を載置する給紙テーブル200と、その複写機本体上に取り付けるスキャナ300と、このスキャナの上部に取り付けられる原稿自動搬送装置（ADF）400とから構成されている。

【0014】

図3は、複写機本体100部分の構成を示す拡大図である。複写機本体100には、無端ベルト状の像担持体としての中間転写体である中間転写ベルト10が設けられている。この中間転写ベルト10は、3つの支持ローラ14, 15, 16に張架された状態で、図3中時計回り方向に回転駆動される。支持ローラのうちの第1支持ローラ14と第2支持ローラ15との間のベルト張架部分には、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの4つの画像形成ユニット18Y, 18C, 18M, 18Kが並んで配置されている。これらの画像形成ユニット18Y, 18C, 18M, 18Kの上方には、図2に示すように、露光装置21が設けられている。この露光装置21は、スキャナ300で読み取った原稿の画像情報に基づいて、各画像形成ユニットに設けられる潜像担持体としての感光体ドラム20Y, 20C, 20M, 20K上に静電潜像を形成するためのものである。また、支持ローラのうちの第3支持ローラ16に対向する位置には、2次転写装置22が設けられている。この2次転写装置22は、2つのローラ23a, 23b間に無端ベルト状の2次転写ベルト24が張架した構成を有する。そして、中間転写ベルト10上のトナー像を転写紙上に2次転写する際には、2次転写ベルト24を第3支持ローラ16に巻回された中間転写ベルト10部分に押し当てて2次

転写を行う。なお、2次転写装置22は、2次転写ベルト24を用いた構成でなくとも、例えば転写ローラや非接触の転写チャージャを用いた構成としてもよい。また、2次転写装置22の2次転写ベルト24による転写紙搬送方向下流側には、転写紙上に転写されたトナー像を定着させるための定着装置25が設けられている。この定着装置25は、加熱ローラ26に加圧ローラ27を押し当てた構成となっている。また、中間転写ベルト10の支持ローラのうちの第2支持ローラ15に対向する位置には、ベルトクリーニング装置17が設けられている。このベルトクリーニング装置17は、記録材としての転写紙に中間転写ベルト10上のトナー像を転写した後に中間転写ベルト10上に残留する残留トナーを除去するためのものである。

【0015】

次に、画像形成ユニット18Y, 18C, 18M, 18Kの構成について説明する。以下の説明では、黒色のトナー像を形成する画像形成ユニット18Kを例に挙げて説明するが、他の画像形成ユニット18Y, 18C, 18Mも同様の構成を有する。

図4は、隣り合う2つの画像形成ユニット18M, 18Kの構成を示す拡大図である。なお、図中の符号では、色の区別を示す「M」及び「K」の記号を省略しており、以下の説明でも記号は適宜省略する。

画像形成ユニット18には、感光体ドラム20の周囲に、帯電装置60、現像装置80及び感光体クリーニング装置63が設けられている。また、感光体ドラム20に対して中間転写ベルト10を介して対向する位置には、1次転写装置62が設けられている。

【0016】

上記帯電装置60は、帯電ローラを採用した接触帯電方式のものであり、感光体ドラム20に接触して電圧を印加することにより感光体ドラム20の表面を一様に帯電する。この帯電装置60には、非接触のスコロトロンチャージャなどを採用した非接触帯電方式のものも採用できる。

【0017】

また、上記現像装置80は、一成分現像剤を使用してもよいが、本実施形態で

は、磁性キャリアと非磁性トナーからなる二成分現像剤を使用している。この現像装置80は、現像剤担持体としての現像スリーブ81の表面の一部を感光体ドラム20に対向させるための開口部が設けられたケーシング84を備えている。このケーシング84の内部には、二成分現像剤（以下、単に「現像剤」という。）を収容するための現像剤収容空間としての内部空間Aが形成されている。現像スリーブ81は、表面に現像剤を担持した状態で、感光体ドラム20の回転に対して連れ回り方向に回転駆動する。内部空間Aには、現像スリーブ81の回転軸方向に現像剤を搬送する搬送部材としての2本の搬送スクリュー82a, 82bが設けられている。この2本の搬送スクリュー82a, 82bは、回転軸に固定されたフィンを回転させることで、現像剤を攪拌しながら、現像スリーブ81の回転軸方向と平行な方向に搬送する。なお、各搬送スクリュー82a, 82bは、互いに逆向きに現像剤を搬送するように構成されている。2本の搬送スクリュー82a, 82bの間には、現像スリーブ回転軸方向両端部で互いが連通するように仕切っている仕切り部材84aがケーシング84と一体的に形成されている。これにより、2本の搬送スクリュー82a, 82bの両端部領域には、一方の搬送スクリュー82a, 82bの搬送終了端部まで搬送された現像剤を他方の搬送スクリュー82b, 82aの搬送開始端部まで移動させるための移動通路が形成される。よって、各搬送スクリュー82a, 82bにより現像剤がその搬送終了端部まで搬送されると、その現像剤は移動通路を通って他方の搬送スクリュー82b, 82a側に移動し、今度は逆向きに搬送され、内部空間A内を現像剤が循環する。なお、現像装置80の構成及び動作についての詳細は後述する。

【0018】

また、上記1次転写装置62は、1次転写ローラを採用しており、中間転写ベルト10を挟んで感光体ドラム20に押し当てるようにして設置されている。1次転写装置62は、ローラ形状のものでなくとも、導電性のブラシ形状のものや、非接触のコロナチャージャなどを採用してもよい。

また、上記感光体クリーニング装置63は、先端を感光体ドラム20に押し当てるよう配置される、例えばポリウレタンゴム製のクリーニングブレード75を備えている。また、本実施形態では、クリーニング性能を高めるために感

光体ドラム20に接触する導電性のファーブラシ76を併用している。このファーブラシ76には、金属製の電界ローラ77からバイアスが印加されており、その電界ローラ77にはスクレーパ78の先端が押し当てられている。そして、クリーニングブレード75やファーブラシ76により感光体ドラム20から除去されたトナーは、感光体クリーニング装置63の内部に収容される。その後、回収スクリュ79により感光体クリーニング装置63の片側に寄せられ、図示しないトナーリサイクル装置を通じて現像装置80へと戻され、再利用する。

また、除電装置64は、除電ランプで構成されており、光を照射して感光体ドラム20の表面電位を初期化する。

【0019】

以上の構成をもつ画像形成ユニット18では、感光体ドラム20の回転とともに、まず帯電装置60で感光体ドラム20の表面を一様に帯電する。次いでスキャナ300により読み取った画像情報に基づいて露光装置21からレーザやLED等による書込光Lを照射し、感光体ドラム20上に静電潜像を形成する。その後、現像装置80により静電潜像が可視像化されてトナー像が形成される。このトナー像は、1次転写装置62により中間転写ベルト10上に1次転写される。1次転写後に感光体ドラム20の表面に残留した転写残トナーは、感光体クリーニング装置63により除去され、その後、感光体ドラム20の表面は、除電装置64により除電されて、次の画像形成に供される。

【0020】

次に、本実施形態における複写機の動作について説明する。

上記構成をもつ複写機を用いて原稿のコピーをとる場合、まず、図2に示した原稿自動搬送装置400の原稿台30に原稿をセットする。または、原稿自動搬送装置400を開いてスキャナ300のコンタクトガラス32上に原稿をセットし、原稿自動搬送装置400を閉じてそれで押さえる。その後、ユーザーが図示しないスタートスイッチを押すと、原稿自動搬送装置400に原稿をセットしたときには、原稿がコンタクトガラス32上に搬送される。そして、スキャナ300が駆動して第1走行体33および第2走行体34が走行を開始する。これにより、第1走行体33からの光がコンタクトガラス32上の原稿で反射し、その反

射光が第2走行体34のミラーで反射されて、結像レンズ35を通じて読取センサ36に案内される。このようにして原稿の画像情報を読み取る。

【0021】

また、ユーザーによりスタートスイッチが押されると、図示しない駆動モータが駆動し、支持ローラ14, 15, 16のうちの1つが回転駆動して中間転写ベルト10が回転駆動する。また、これと同時に、各画像形成ユニット18Y, 18C, 18M, 18Kの感光体ドラム20Y, 20C, 20M, 20Kも回転駆動する。なお、感光体ドラム20Y, 20C, 20M, 20Kの駆動機構の詳細は後述する。その後、スキャナ300の読取センサ36で読み取った画像情報に基づいて、露光装置21から、各画像形成ユニット18Y, 18C, 18M, 18Kの感光体ドラム20Y, 20C, 20M, 20K上に書込光Lがそれぞれ照射される。これにより、各感光体ドラム20Y, 20C, 20M, 20Kには、それぞれ静電潜像が形成され、現像装置80Y, 80C, 80M, 80Kにより可視像化される。そして、各感光体ドラム20Y, 20C, 20M, 20K上には、それぞれ、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックのトナー像が形成される。このようにして形成された各色トナー像は、各1次転写装置62Y, 62C, 62M, 62Kにより、順次中間転写ベルト10上に重なり合うようにそれぞれ1次転写される。これにより、中間転写ベルト10上には、各色トナー像が重なり合った合成トナー像が形成される。なお、2次転写後の中間転写ベルト10上に残留した転写残トナーは、ベルトクリーニング装置17により除去される。

【0022】

また、ユーザーによりスタートスイッチが押されると、ユーザーが選択した転写紙に応じた給紙テーブル200の給紙ローラ42が回転し、給紙カセット44の1つから転写紙が送り出される。送り出された転写紙は、分離ローラ45で1枚に分離して給紙路46に入り込み、搬送ローラ47により複写機本体100内の給紙路48まで搬送される。このようにして搬送された転写紙は、レジストローラ49に突き当たったところで止められる。なお、給紙カセット44にセットされていない転写紙を使用する場合、手差しトレイ51にセットされた転写紙を給紙ローラ50により送り出し、手差し給紙路53を通って搬送される。そして

、同じくレジストローラ49に突き当たったところで止められる。

【0023】

レジストローラ49は、上述のようにして中間転写ベルト10上に形成された合成トナー画像が2次転写装置22の2次転写ベルト24に対向する2次転写部に搬送されるタイミングに合わせて回転を開始する。ここで、レジストローラ49は、一般的には接地されて使用されることが多いが、転写紙の紙粉除去のためにバイアスを印加するようにしてもよい。レジストローラ49により送り出された転写紙は、中間転写ベルト10と2次転写ベルト24との間に送り込まれ、2次転写装置22により、中間転写ベルト10上の合成トナー像が転写紙上に2次転写される。その後、転写紙は、2次転写ベルト24に吸着した状態で定着装置25まで搬送され、定着装置25で熱と圧力が加えられてトナー像の定着処理が行われる。定着装置25を通過した転写紙は、排出ローラ56により排紙トレイ57に排出されスタックされる。なお、トナー像が定着された面の裏面にも画像形成を行う場合には、定着装置25を通過した転写紙の搬送経路を切換爪55により切り換える。そして、その転写紙は、2次転写装置22の下方に位置するシート反転装置28に送り込まれ、そこで反転し、再び2次転写部に案内される。

【0024】

本実施形態では、各感光体ドラム20Y, 20C, 20M, 20K、その周囲に配置された現像装置80等の部品を、一体化したプロセスカートリッジとして構成している。このプロセスカートリッジは、プリンタ本体に対して着脱自在となっている。よって、プロセスカートリッジ内に収容された部品に寿命が到来したり、メンテナンスが必要になったりしたときには、そのプロセスカートリッジを交換すればよく、利便性が向上する。

【0025】

次に、本発明の特徴部分である現像装置の構成及び動作について詳述する。なお、いずれの画像形成ユニット18Y, 18C, 18M, 18Kについても、その現像装置80Y, 80C, 80M, 80Kの構成及び動作は同様であるので、以下、色の区別を示す記号については省略して説明する。

【0026】

図5は、本実施形態における現像装置80を示す概略構成図である。

現像スリーブ81の内部には、複数の磁石を有する磁界発生手段としてのマグネットローラ85が固定配置されており、現像スリーブ81は、このマグネットローラ85の周囲を回転駆動する。ケーシング84の内部空間A内を2本のスクリュー82a, 82bによって攪拌しながら搬送循環している現像剤T0は、マグネットローラ85の磁界作用を受けて現像スリーブ81の表面に汲み上げられる。具体的には、図5に示すように、マグネットローラ85の磁界作用により、現像剤T0は内部空間Aの上方部分に汲み上げられる。そして、この上方部分の現像剤T1はその部分で循環しながら現像スリーブ81の表面に磁力によって保持され、現像スリーブ81の回転に伴って搬送される。そして、現像剤規制部材としてのドクターブレード83の先端と現像スリーブ81の表面との隙間（ドクターギャップ）によって適正な量に規制される。ドクターギャップを通過した現像剤は、現像スリーブ81の回転に伴い、ケーシング84の一部である仕切り部材84aの内壁と現像スリーブ表面とに囲まれた現像剤搬送空間Bを通って、感光体ドラム20と対向する現像領域に搬送される。一方、ドクターギャップを通過できずに規制された現像剤T1は、内部空間Aの上方部分に戻される。

【0027】

このようにして現像領域に搬送された現像剤は、マグネットローラ85による磁界の作用を受けて現像スリーブ81の表面上で穂立ち状態となり、磁気ブラシを形成する。この現像領域では、現像スリーブ81に印加されている現像バイアスにより、現像剤中のトナーを感光体ドラム20上の静電潜像部分に移動させる現像電界が形成される。これにより、現像剤中のトナーは、感光体ドラム20上の静電潜像部分に転移し、感光体ドラム20上の静電潜像は可視像化され、トナーライントが形成される。

【0028】

現像領域を通過した現像剤は、現像スリーブ81の回転に伴って、現像スリーブ81の表面とケーシング84の内壁との間を通り、マグネットローラ85に設けられる剥離手段としての互いに隣り合う2つの同極性磁石85a, 85bにより形成される反発磁界により、現像スリーブ81の表面から剥離される。ここで

、この反発磁界の作用を受ける領域に搬送されてきた現像スリーブ81上の現像剤は、その反発磁界によって現像スリーブ81表面との一体的な移動が妨げられ、図示のように滞留する。このようにして滞留した現像剤T₂は、現像スリーブ81の回転によって次々と送り込まれる新たな現像剤によって押し出され、最終的には重力によってケーシング内壁を伝って第1搬送スクリュー82aが搬送している現像剤T₀内に取り込まれる。

【0029】

図1は、上記現像剤搬送空間Bの周辺を示す拡大図である。また、この拡大図には、現像剤搬送空間Bを通過する1本の磁気ブラシに着目したときの、固定磁石85c近傍における磁気ブラシの挙動も図示されている。現像剤搬送空間B内における固定磁石85c近傍で穂立ちする現像剤は、図中白抜き矢印で示す向きの気流を発生させる。この点について説明すると、図示のように、現像スリーブ81の回転に伴って移動する現像剤は、固定磁石85cに近づくにつれて徐々に穂立ちして磁気ブラシを形成し、固定磁石85cから離れるにつれて徐々に磁気ブラシが寝ていく。このような磁気ブラシの挙動は、現像剤搬送空間B内の固定磁石85c近傍の気体を現像スリーブ81の回転方向に送り込むポンプとして機能することになる。したがって、現像剤搬送空間B内における固定磁石85cの近傍では、現像スリーブ81の回転方向に沿った気流が発生することになる。この気流により、現像剤の穂立ち位置より現像スリーブ回転方向下流側（以下、単に「下流側」という。）であって現像領域より現像スリーブ回転方向上流側（以下、単に「上流側」という。）における、現像スリーブ表面とケーシング内壁に囲まれた上流空間である昇圧空間Cに、現像剤搬送空間Bから気体が流れ込む。よって、この昇圧空間Cは気圧が高い状態になる。したがって、この昇圧空間C内の気体は、この昇圧空間Cから逃げようとする。

【0030】

現像剤搬送空間Bは、穂立ちした現像剤によって塞がれているため、昇圧空間内の気体が現像剤搬送空間Bに向かって流れることはない。また、現像スリーブ81表面と感光体ドラム20表面との間の空隙は、現像領域で密に穂立ちする現像剤によって塞がれた状態となるため、昇圧空間内の気体が現像剤搬送空間Bに

向かって流れることはない。そして、本実施形態では、昇圧空間Cと、ドクターブレード83の現像スリーブ回転方向下流側に隣接した現像剤飛散防止空間となる負圧空間Dとが、気体排出路としての循環流路86により連通している。この循環流路86は、現像スリーブ81の軸方向長さと同等の幅を有している。この負圧空間Dに存在している空気は、図1に示した現像剤搬送空間B内における磁気ブラシによるポンプ作用によって現像剤搬送空間Bに吸引される。しかも、この負圧空間Dに連通したドクターギャップは、密度の高い現像剤によって塞がれているため、負圧空間Dの気圧は低下した状態になる。したがって、この負圧空間Dと上記昇圧空間Cとの間の気圧差は非常に大きく、上記循環流路86を通じて昇圧空間Cから負圧空間Dに向かう強い気流が発生する。

【0031】

また、上記昇圧空間Cには、現像領域の上流側に位置するケーシング開口部の縁部84bと感光体ドラム20の表面との間に形成される上流側空隙Eにも連通している。この上流側空隙Eにおいて、感光体ドラム20の表面移動の向きは上流側空隙Eから上記昇圧空間Cへ向かう向きであるため、上流側空隙Eでは、感光体ドラム20の表層気流により、上流側空隙Eから上記昇圧空間Cへ向かう向きに流れる気流が発生する。上記昇圧空間C内では、上述したように、現像剤搬送空間Bから循環流路86に抜ける強い気流が存在するため、上流側空隙Eから上記昇圧空間Cへ流入する気流は、この強い気流に取り込まれて循環流路86に抜けることになる。

以上より、現像剤搬送空間B内における穂立ちした現像剤によるポンプ作用により現像剤搬送空間Bを流れる気流が強くなった結果、昇圧空間Cと負圧空間Dとの気圧差が大きくなつて昇圧空間Cから循環流路86に流れ出る気流が強まり、上流側空隙Eから上記昇圧空間Cに向かう気流の流れが促進される。すなわち、現像装置外部から上流側空隙Eを通じて流れ込む気流の流れが促進される。したがって、現像装置内部の現像剤あるいはトナーが上流側空隙Eから現像装置外部に飛散するのを抑制する効果が向上する。

【0032】

なお、本実施形態では、現像領域の下流側に位置するケーシング84の開口部

縁部84cと感光体ドラム20の表面との間の下流側空隙で発生するトナー飛散も抑制できる構成となっている。

図6は、現像領域の下流側における現像スリーブ表面とケーシング内壁とに囲まれた流路空間Fの周辺を示す拡大図である。この拡大図には、図1と同様に、流路空間Fを通過する1本の磁気ブラシに着目したときの、磁石85a近傍における磁気ブラシの挙動も図示されている。流路空間F内における磁石85a近傍で穂立ちする現像剤は、現像剤搬送空間Bの場合と同様に、図中白抜き矢印で示す向きの気流を発生させる。

【0033】

本実施形態では、マグネットローラ85の同極性磁石85a, 85bにより形成される反発磁界の作用を受ける領域において、図5に示したように現像剤が滞留する。そのため、この滞留した現像剤T₂により、下流側空隙Gを通じて現像装置外部から内部空間Aに流れ込む気体の流れが妨げられるおそれがある。しかし、本実施形態では、滞留した現像剤T₂によって塞がれる部分よりも現像スリーブ回転方向上流側に位置する流路空間Fと内部空間Aとを連通させる迂回通路88を設けている。これにより、その流路空間Fの空気は真空ポンプ87により減圧されている内部空間A内に流入する。したがって、現像装置外部の空気は、上記下流側空隙G、上記流路空間F、迂回通路88及び内部空間Aを通って真空ポンプ87内に流れ込む。このような空気の流れによって、上記上流側空隙Eでの飛散抑制効果と同様の効果を得ることができる。

【0034】

〔変形例1〕

次に、上記昇圧空間C内の気体を上記負圧空間Dとは別の現像剤飛散防止空間を利用する変形例（以下、本変形例を「変形例1」という。）について説明する。本変形例1では、現像剤飛散防止空間として、感光体クリーニング装置63の内部空間を利用する。

【0035】

図7は、本変形例1における感光体ドラム20の軸方向一端部の周辺を示す斜視図である。図8は、本変形例1における感光体ドラム20の軸方向から見たと

きの現像装置180及び感光体クリーニング装置63の概略構成を示す説明図である。

図8に示すように、本変形例1では、上記昇圧空間Cと上記負圧空間Dとを連通させる循環流路186が無い代わりに、上記昇圧空間Cと感光体クリーニング装置63の内部空間Hとを連通させる気体排出路としての連絡流路186が備わっている。この連絡流路186の一端（入口）186aは、昇圧空間C内の気体が現像スリーブ81の回転軸方向における昇圧空間Cの端部から排出されるようになり、昇圧空間C内に開口している。一方、連絡流路186の他端（出口）186bは、感光体クリーニング装置63の内部空間Hにおける感光体ドラム20の軸方向端部すなわち現像スリーブ回転軸方向端部に開口している。

【0036】

感光体クリーニング装置63は、その内部空間Hに回収した現像剤が外部に漏れないように略密閉構造になっており、しかも内部空間Hに回収した現像剤を回収スクリュ79によって廃トナーボトル等に排出する構成となっているので内圧が低い。すなわち、上記実施形態における負圧空間Dと同様に、内部空間Hも負圧状態になっている。よって、この内部空間Hと上記昇圧空間Cとを連絡流路186によって連通させることで、上記実施形態と同様に、昇圧空間Cから連絡流路186に流れ出る強い気流を発生させることができ、現像装置内部の現像剤あるいはトナーが上流側空隙Eから現像装置外部に飛散するのを抑制する効果が向上する。

特に、本変形例1では、連絡流路186の出口186bが高速回転するファーブラシ76の端部に擦られるように、その出口186bを配置している。これにより、連絡流路186の出口186bから気体が流れ出るのが促進される。したがって、昇圧空間Cから連絡流路186に流れ出る気流をより強めることができ、現像装置内部の現像剤あるいはトナーが上流側空隙Eから現像装置外部に飛散する抑制効果が更に高まる。

【0037】

また、昇圧空間C内の端部付近では、その昇圧空間Cを形成する現像スリーブ回転軸方向壁面の存在により気流が不安定である。よって、上記実施形態で説明

した構成であっても、昇圧空間C内の端部から上記上流側空隙Eを介して現像装置外部に現像剤あるいはトナーの飛散が生じるおそれがある。これに対し、本変形例1では、昇圧空間C内の気体が現像スリーブ81の回転軸方向における昇圧空間Cの端部から排出されるように構成されている。よって、昇圧空間C内では、昇圧空間Cの端部から連絡流路186へ流れ出る気流が発生する。その結果、昇圧空間C内の端部付近における不安定な気流が連絡流路186の入口186aに向かうように整流される。したがって、昇圧空間C内の端部から上記上流側空隙Eを介して現像装置外部に現像剤あるいはトナーの飛散が生じにくくなり、全体としてトナー飛散の抑制効果が高まる。

なお、本変形例1では、上記連絡流路186が2つ備わっており、各連絡流路186の入口186aは、昇圧空間C内の気体が現像スリーブ81の回転軸方向における昇圧空間Cの両端部にそれぞれ開口している。これにより、トナー飛散の抑制効果を更に高めている。

【0038】

なお、クリーニング対象に付着した現像剤を回収するクリーニング装置は、一般に、略密閉構造になっていて、かつ、内部に回収した現像剤を廃トナーボトル等に排出する構成となっている。そのため、上記感光体クリーニング装置63に限らず、ベルトクリーニング装置17などのクリーニング装置も、その内圧が低くなっている。したがって、上記昇圧空間Cを、連絡流路によってベルトクリーニング装置17の内部空間などに連通させても、本変形例1と同様の効果を得ることができる。

【0039】

〔変形例2〕

次に、上記昇圧空間C内の気体を上記負圧空間D及び上記感光体クリーニング装置63の内部空間とは別の現像剤飛散防止空間を利用する他の変形例（以下、本変形例を「変形例2」という。）について説明する。本変形例2では、現像剤飛散防止空間として、現像領域の下流側の空間を利用する。

【0040】

図9は、本変形例2における感光体ドラム20の軸方向一端部の周辺を示す斜

視図である。図10は、本変形例2における感光体ドラム20の軸方向から見たときの現像装置280の概略構成を示す説明図である。

本変形例2の現像装置280は、上記変形例1と同様に、上記昇圧空間Cと上記負圧空間Dとを連通させる循環流路86が備わっていない。その代わり、本変形例2では、上記昇圧空間Cと、図6に示した現像領域の下流側に位置する流路空間Fとを連通させる気体排出路としての連絡流路286が備わっている。この連絡流路286の一端（入口）286aは、上記変形例1と同様に、昇圧空間C内の気体が現像スリーブ81の回転軸方向における昇圧空間Cの端部から排出されるように、昇圧空間C内に開口している。一方、連絡流路286の他端（出口）286bは、上記流路空間Fにおける現像スリーブ81の回転軸方向端部に開口している。

【0041】

上記流路空間Fでは、上述したように、負圧状態の内部空間Aに向かう気流が存在する。よって、この流路空間Fと上記昇圧空間Cとを連絡流路286によって連通させることで、上記実施形態や上記変形例1の場合と同様に、昇圧空間Cから連絡流路286に流れ出る強い気流を発生させることができる。したがって、現像装置内部の現像剤あるいはトナーが上流側空隙Eから現像装置外部に飛散するのを抑制する効果が向上する。しかも、上記変形例1と同様に、連絡流路286を通じて、昇圧空間C内の気体が現像スリーブ81の回転軸方向における昇圧空間Cの端部から排出されるように構成されている。したがって、昇圧空間C内の端部付近における不安定な気流が連絡流路286の入口286aに向かうように整流され、全体としてトナー飛散の抑制効果が高まっている。なお、本変形例2においても、上記変形例1と同様に、連絡流路286が2つ備わっており、各連絡流路286の入口286aは、昇圧空間C内の気体が現像スリーブ81の回転軸方向における昇圧空間Cの両端部にそれぞれ開口している。これにより、トナー飛散の抑制効果を更に高めている。

【0042】

なお、本変形例2では、上記連絡流路286の出口286bを流路空間Fに開口させているが、現像領域の下流側直下に開口させたり、上記迂回通路88の途

中に開口させたり、あるいは、内部空間Aに開口させたりしても、同様の効果を得ることができる。

例えば、図11に示す現像装置380のように、内部空間A内に第1搬送スクリュー82aに連れ回るブラシローラ389を設置し、このブラシローラ389の端部が連絡流路386の出口386bを擦るように、その出口386bを配置する。これにより、上記変形例1の場合と同様に、連絡流路386の出口386bから気体が流れ出るのが促進され、現像装置内部の現像剤あるいはトナーが上流側空隙Eから現像装置外部に飛散する抑制効果が更に高まる。また、このブラシローラ389は現像スリーブ81の回転に対して連れ回り方向に回転するので、ブラシローラ389の表層気流によって、迂回通路88から内部空間Aを通って真空ポンプ87に向かう気流の流れが促進される。したがって、現像装置内部の現像剤あるいはトナーが下流側空隙Gから現像装置外部に飛散する抑制効果も高まる。更に、このブラシローラ389を、そのブラシ先端を現像スリーブ81の表面に当接するように配置すれば、上記反発磁界によって現像スリーブ表面から剥離できなかった現像剤を搔き落とすことができる。

【0043】

以上のように、本実施形態の現像装置80, 180, 280, 380は、表面に現像剤T₁を担持した状態で、潜像担持体である感光体ドラム20に対向しながらその感光体ドラム20の回転に対して連れ回り方向に回転する現像剤担持体としての現像スリーブ81を備えている。また、内部に現像剤を収容するための現像剤収容空間としての内部空間Aを形成し、現像スリーブ回転方向における現像スリーブ表面の一部を感光体ドラム20に対向させるための開口部が設けられたケーシング84も備えている。また、この現像装置は、現像スリーブ81と感光体ドラム20とが対向する現像領域より現像スリーブ回転方向上流側のケーシング84内で、その現像スリーブ表面との間にギャップ（ドクタギャップ）が形成されるように配置され、現像領域に供給する現像剤の量を規制する現像剤規制部材としてのドクターブレード83も備えている。そして、本現像装置は、現像領域で現像スリーブ表面の現像剤を感光体ドラム表面に接触させて現像を行う。また、本実施形態において、現像装置80, 180, 280, 380は、現像ス

リープ81表面に担持された現像剤がドクタギャップから現像領域まで搬送される間に、少なくとも1回は現像スリープ表面とケーシング84の一部である仕切り部材84aの内壁との間を塞ぐように現像剤を穂立ちさせる磁界を発生させる磁界発生手段としてのマグネットローラ85の固定磁石85cを備えている。そのため、その穂立ちした現像剤によるポンプ作用により、ドクタギャップから現像領域に向かう強い気流が発生し、その現像剤の穂立ち位置より現像スリープ回転方向下流側であって現像領域より上流側における現像スリープ表面と仕切り部材84aの内壁に囲まれた上流空間である昇圧空間Cの気圧が高まる。上記実施形態で最初に説明した現像装置80は、昇圧空間C内の気体を、現像剤飛散防止空間としての負圧空間Dに排出するための気体排出路である循環流路86を備えている。また、上記変形例1として説明した現像装置180は、現像剤飛散防止空間としての感光体クリーニング装置63の内部空間Hに排出するための気体排出路である連絡流路186を備えている。また、上記変形例2として説明した現像装置280は、現像剤飛散防止空間としての流路空間Fに排出するための気体排出路である連絡流路286を備えている。また、上記変形例2において例示した現像装置380は、現像剤飛散防止空間としてのケーシング84の内部空間Aに排出するための気体排出路である連絡流路386を備えている。このような気体排出路を設けることで、昇圧空間C内の気体は、上記上流側空隙Eから流れ出ずに、気体排出路86, 186, 286, 386を通過して各現像剤飛散防止空間に向けて流れ出るような気流を発生させることができる。

特に、上記変形例1及び上記変形例2においては、昇圧空間C内の気体が現像スリープ回転軸方向における昇圧空間Cの端部から排出されるように、連絡流路186, 286, 386の入口186a, 286a, 386aを昇圧空間Cに開口させている。これにより、上述したように、昇圧空間C内の端部付近における不安定な気流が連絡流路の入口に向かうように整流され、上記上流側空隙Eで発生するトナー飛散の抑制効果を全体的に高めることができる。

また、上記変形例1及び上記変形例2においては、連絡流路186, 286, 386を2つ設け、昇圧空間C内の気体が現像スリープ回転軸方向における昇圧空間Cの両端部から各連絡流路を通じてそれぞれ排出されるように、各連絡流路

の入口を昇圧空間Cに開口させている。よって、上述したように、上記上流側空隙Eで発生するトナー飛散の抑制効果を更に高めることができる。

また、上記実施形態で最初に説明した現像装置80では、現像剤飛散防止空間として、ドクターブレード83の現像スリーブ回転方向下流側に隣接した負圧空間Dを利用している。この負圧空間Dは、上述したように、現像剤搬送空間Bで穂立ちする現像剤のポンプ作用により大きく減圧されているので、昇圧空間Cの気体を強い気流で排出することができる。したがって、上記上流側空隙Eで発生するトナー飛散を効果的に抑制することができる。しかも、この負圧空間Dは、現像剤搬送空間Bを介して昇圧空間Cに近接しているので、これらの空間を連通させる循環流路86の経路長を短くすることが可能で、昇圧空間Cから流出する気流のロスを少なくすることが容易である。

また、上記変形例1では、現像剤飛散防止空間として、クリーニング対象に付着した現像剤を回収するクリーニング装置である感光体クリーニング装置63の内部空間Hを利用している。この感光体クリーニング装置63の内部空間Hは、上述したように負圧状態であるため、昇圧空間Cの気体を強い気流で排出することができる。したがって、上記上流側空隙Eで発生するトナー飛散を効果的に抑制することができる。しかも、昇圧空間Cにおいて浮遊するトナーは、一般に帶電特性の悪いトナーであるため、このようなトナーを現像装置内部に戻すと、画質を劣化させる可能性がある。これに対し、変形例1のように、昇圧空間C内の気体を感光体クリーニング装置63の内部空間Hに排出する構成とすれば、その気体と一緒に帶電特性の悪いトナーを感光体クリーニング装置63で回収することができる。

【0044】

【発明の効果】

請求項1乃至6の発明によれば、現像領域の上流側で発生するトナー飛散の抑制効果を高めることが可能となるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施形態における複写機の現像装置における現像剤搬送空間Bの周辺を示す

拡大図。

【図2】

同複写機全体の概略構成図。

【図3】

同複写機の本体部分の構成を示す拡大図。

【図4】

同複写機の隣り合う2つの画像形成ユニットの構成を示す拡大図。

【図5】

同現像装置を示す概略構成図。

【図6】

同現像装置において、現像領域の下流側における現像スリーブ表面とケーシング内壁とに囲まれた流路空間Fの周辺を示す拡大図。

【図7】

変形例1における感光体ドラム軸方向一端部の周辺を示す斜視図。

【図8】

変形例1における感光体ドラム軸方向から見たときの現像装置及び感光体クリーニング装置の概略構成を示す説明図。

【図9】

変形例2における感光体ドラム軸方向一端部の周辺を示す斜視図。

【図10】

変形例2における感光体ドラム軸方向から見たときの現像装置の概略構成を示す説明図。

【図11】

変形例2における現像装置の他の構成例を示す概略構成図。

【符号の説明】

10 中間転写ベルト

18Y, 18C, 18M, 18K 画像形成ユニット

20Y, 20C, 20M, 20K 感光体ドラム

63 感光体クリーニング装置

76 ファーブラシ

80, 180, 280, 380 現像装置

81 現像スリーブ

83 ドクターブレード

84 ケーシング

85 マグネットローラ

86 循環流路

88迂回通路

186, 286, 386 連絡流路

A 内部空間

B 現像剤搬送空間

C 昇圧空間

D 負圧空間

E 上流側空隙

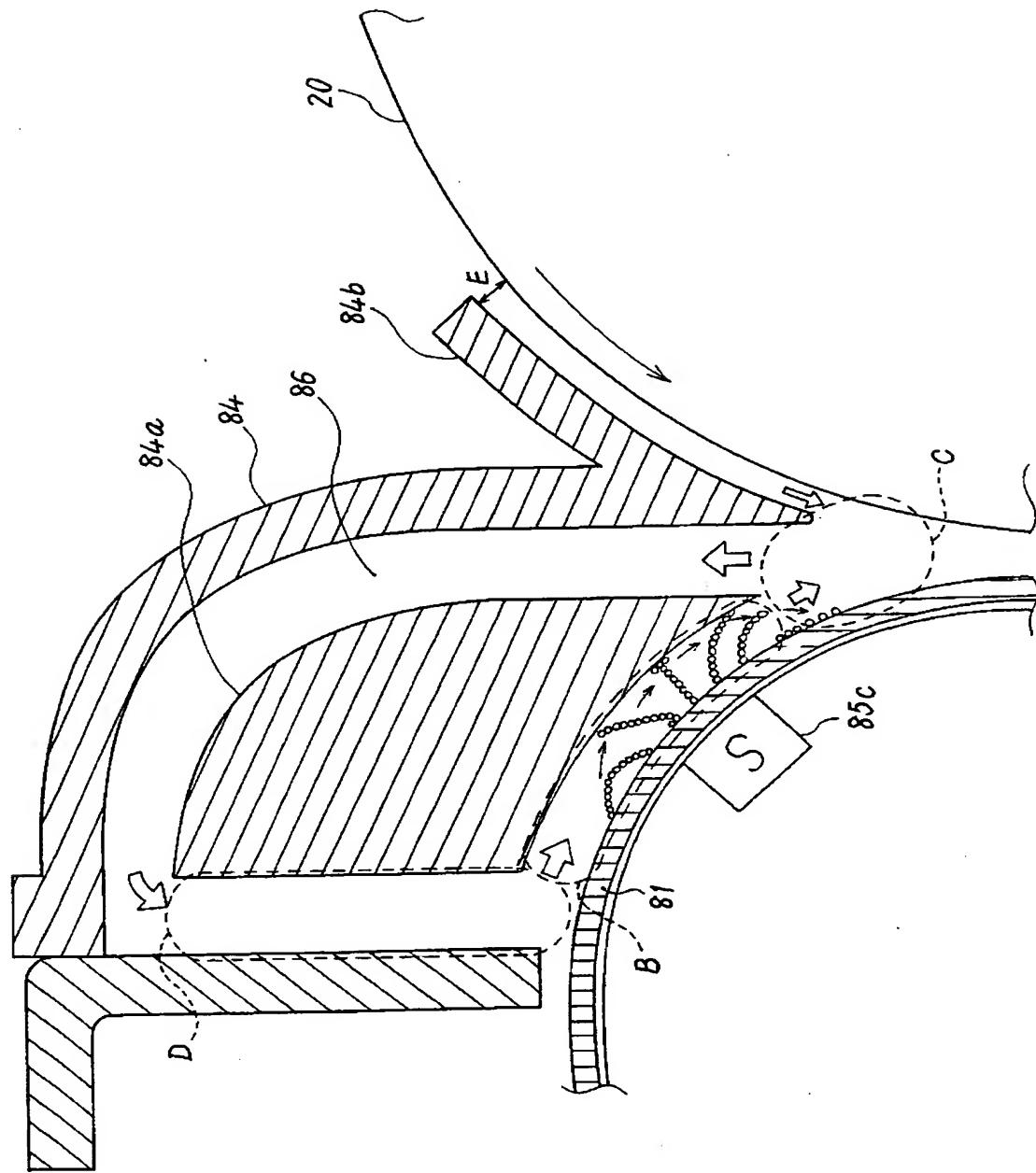
F 流路空間

G 下流側空隙

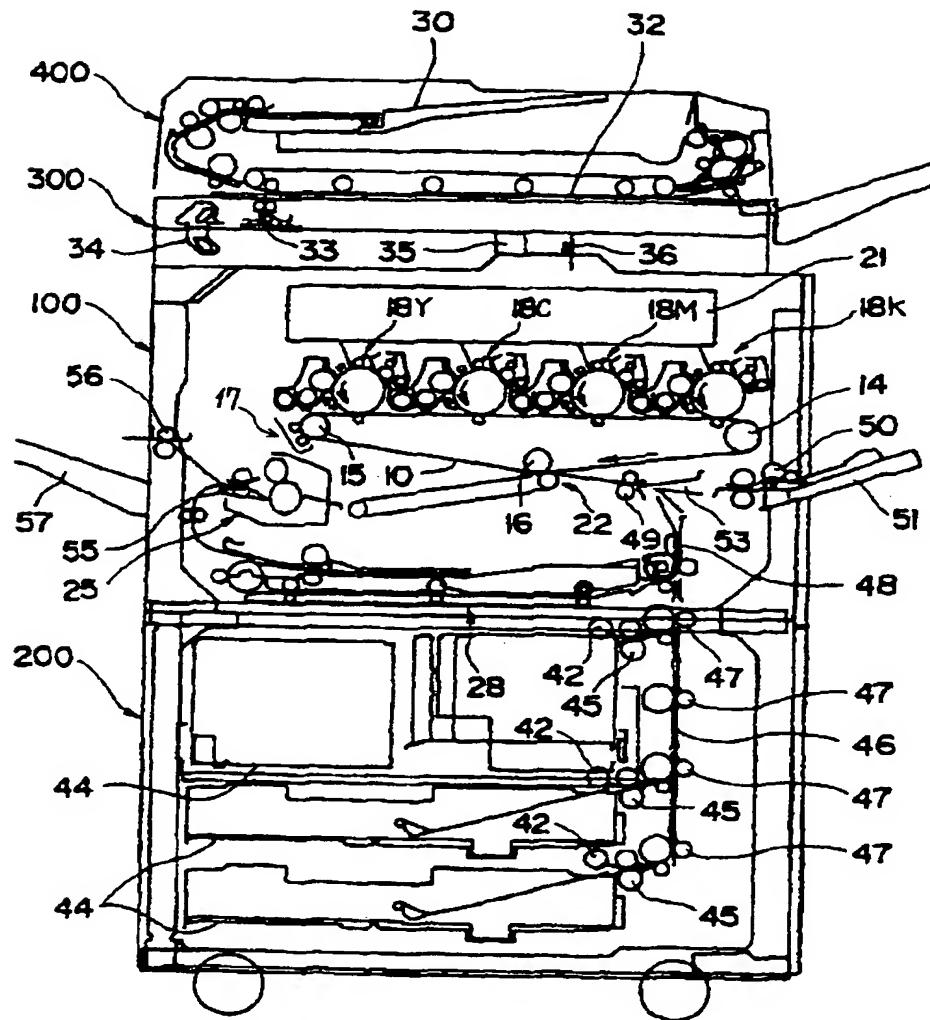
H 内部空間

【書類名】 図面

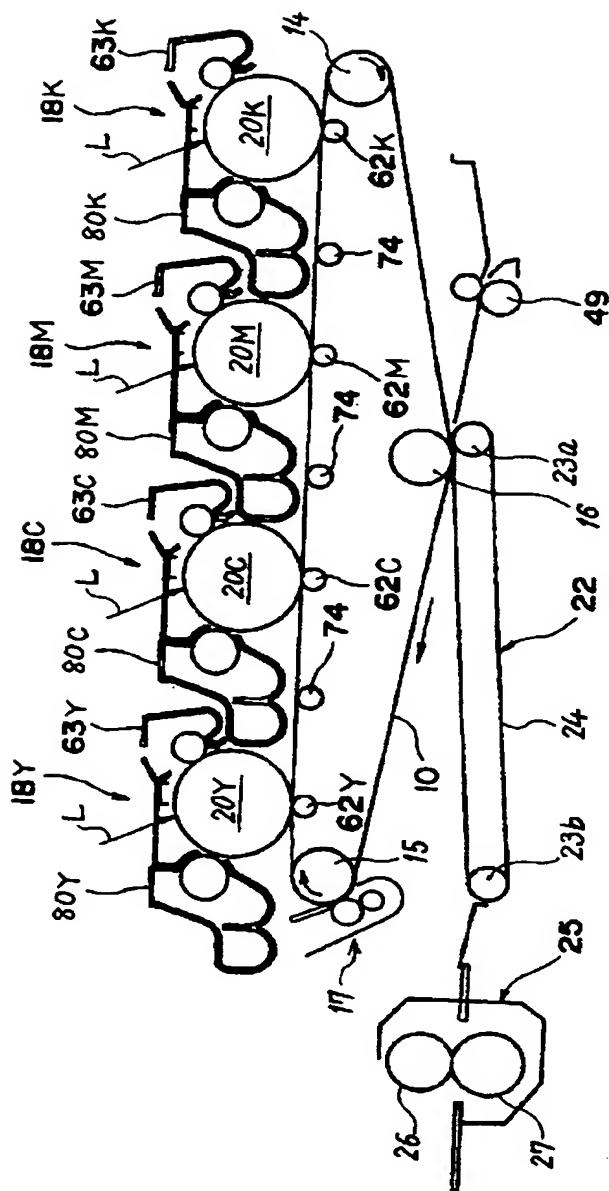
【図1】



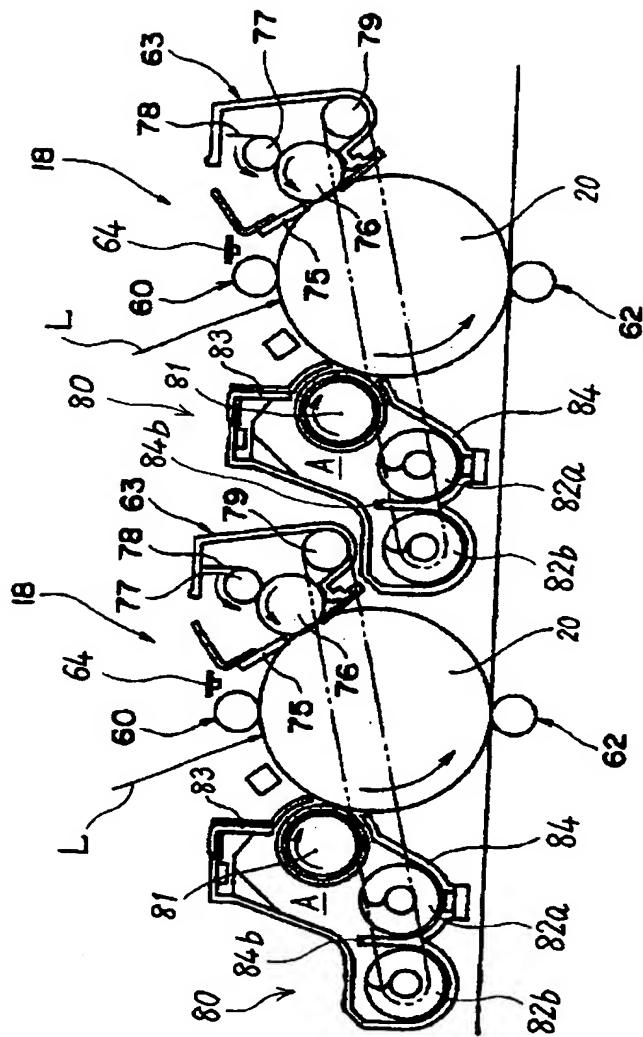
【図2】



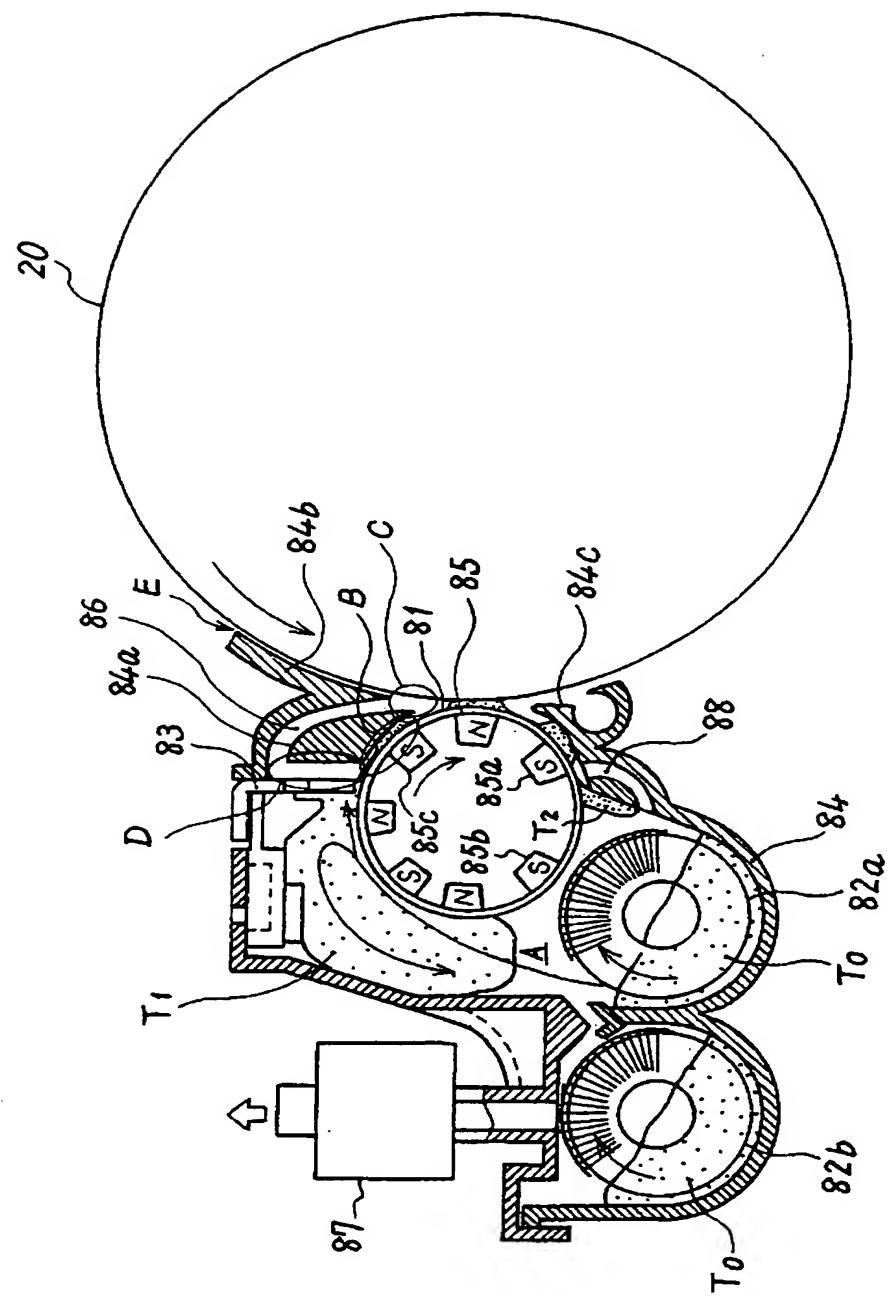
【図3】



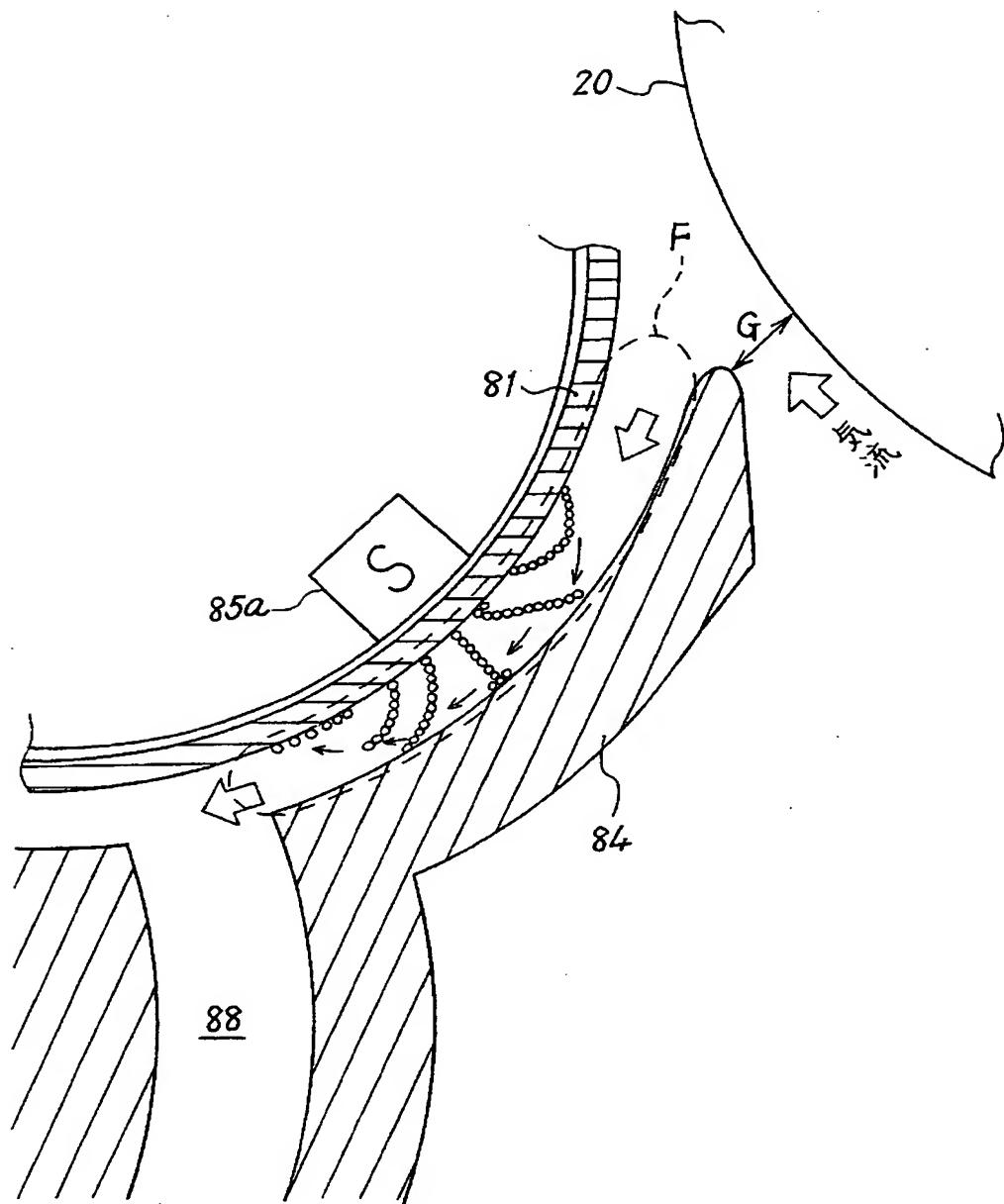
【図4】



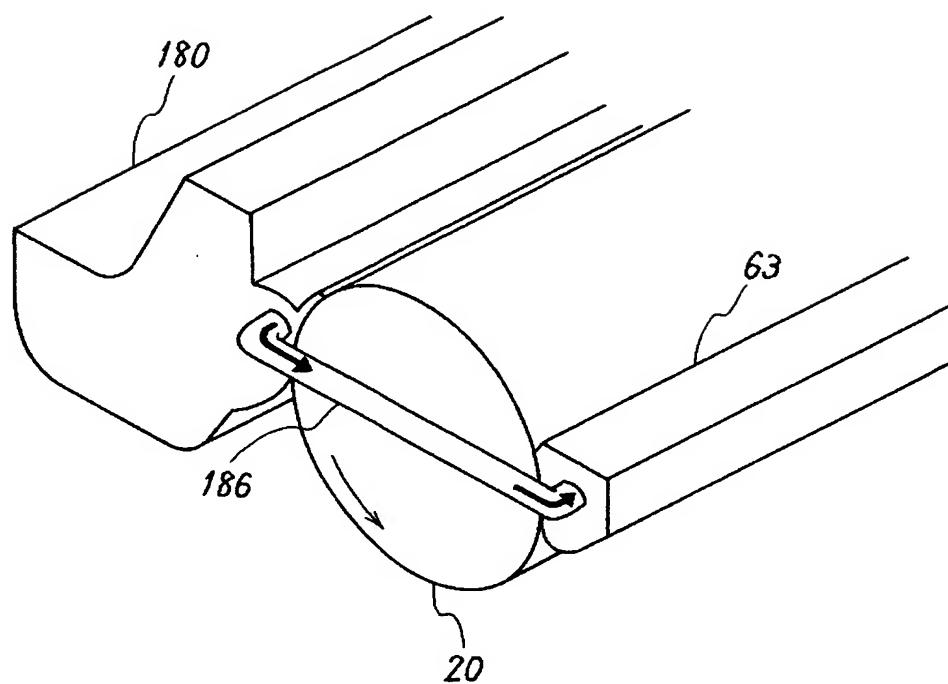
【図5】



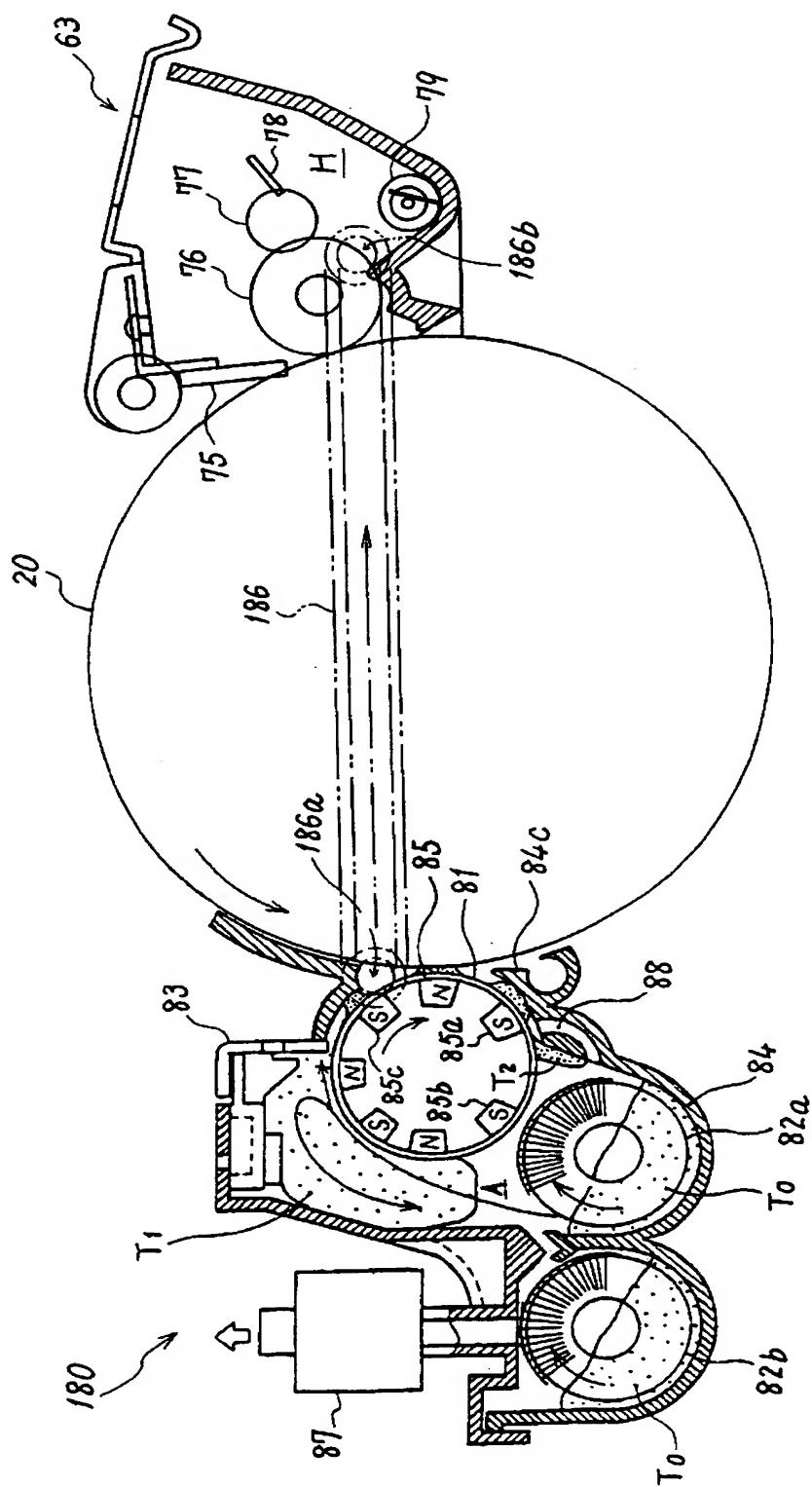
【図6】



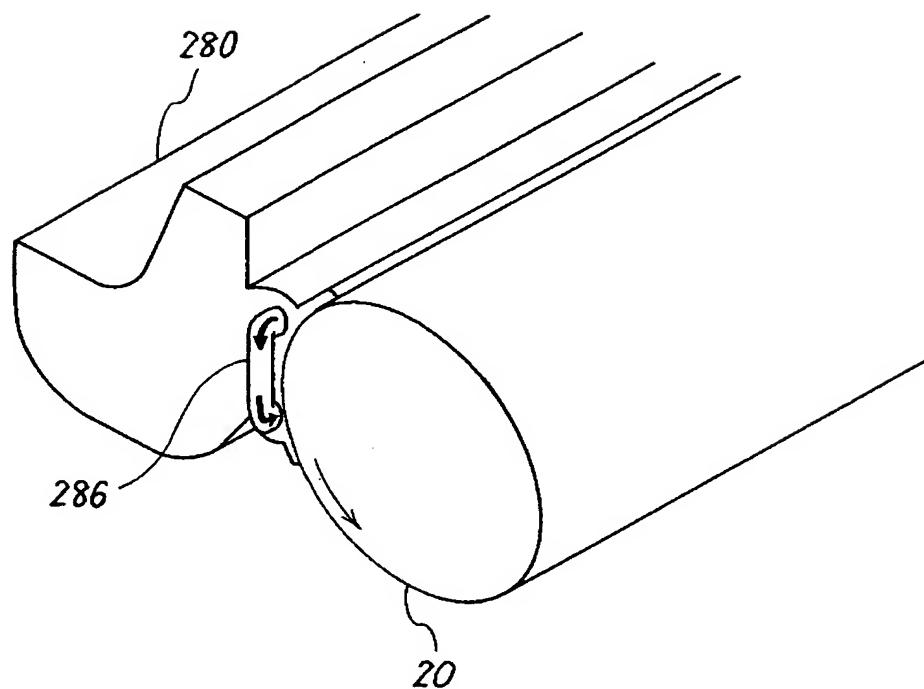
【図7】



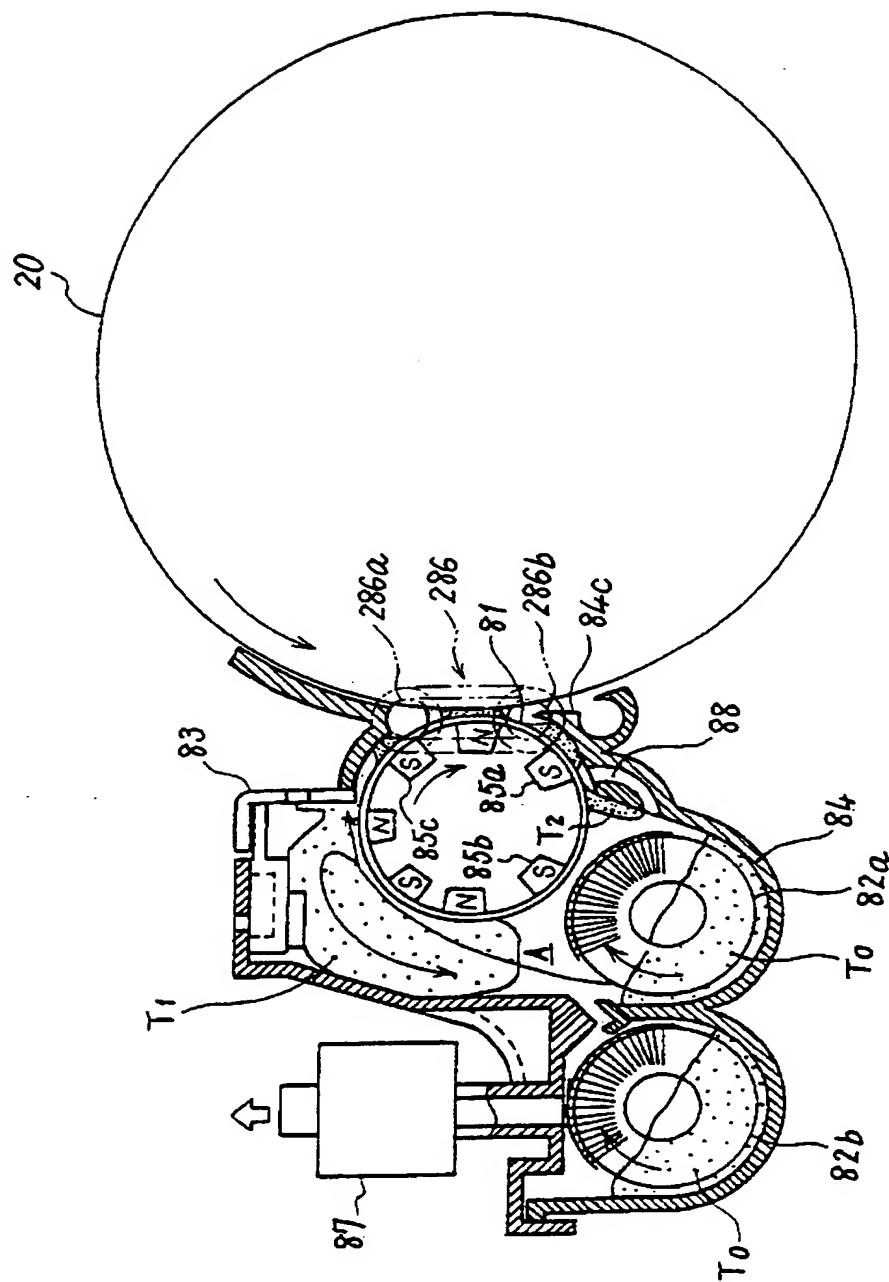
【図8】



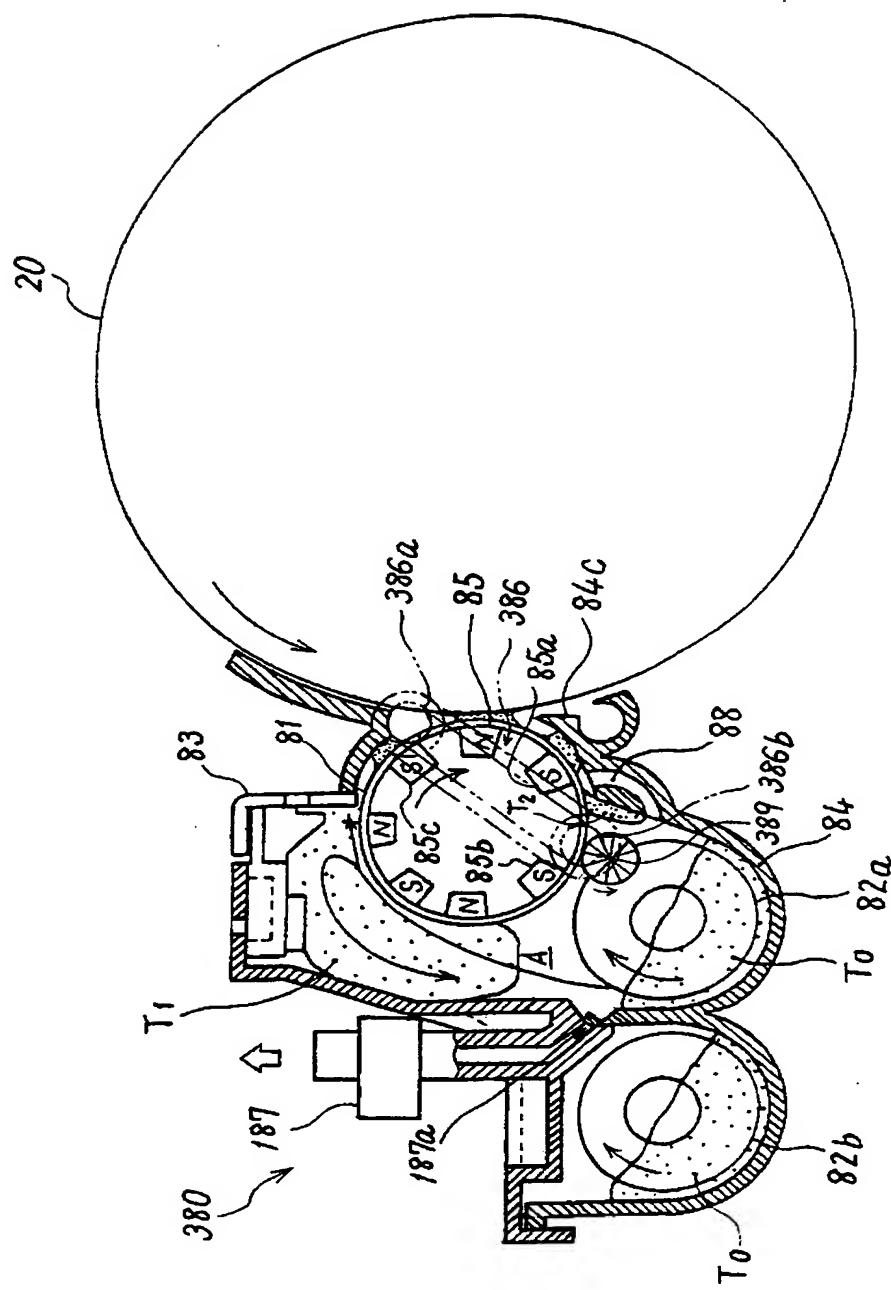
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 現像領域の上流側で発生するトナー飛散を効果的に抑制することである。

【解決手段】 現像スリーブ81の表面に担持された現像剤がドクタギャップから現像領域まで搬送される間に、現像スリーブ表面とケーシング84aの内壁との間を塞ぐように現像剤が穂立ちする。この穂立ちする現像剤のポンプ作用により、ドクタギャップから現像領域に向かう強い気流が発生し、昇圧空間Cの気圧が高まる。昇圧空間C内の気体は、循環流路86を通じて、ドクタブレード83の現像スリーブ回転方向下流側に隣接する負圧空間Dに向けて流れ、現像領域の上流側に位置するケーシング縁部84bと感光体ドラム20の表面との間に形成される空隙Eからは流出しない。よって、空隙Eから吹き出す気流によって発生するトナー飛散が抑制される。

【選択図】 図1

特願 2003-066019

出願人履歴情報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 2002年 5月17日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏 名 株式会社リコー